

Agrosolos

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH**

**ESTUDOS BÁSICOS, VIABILIDADE E
PROJETO DE IRRIGAÇÃO E
DRENAGEM - COMUNIDADE TOCO,
LAGOA DA PEDRA E VÁRZEA
GRANDE - JAGUARETAMA - CE**

PARECER TÉCNICO

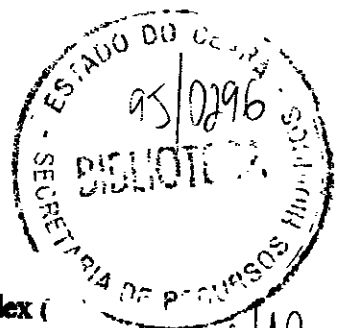
**FORTALEZA- CE
1988**

ESTUDOS BÁSICOS, VIABILIDADE E PROJETO EXECUTIVO DE IRMIGACÃO E DRENAGEM — COMUNIDADE TOCO, LAGOA DA PEDRA E VÁRZEA GRANDE. JAGUARETAMA - CE.

- PARECER TÉCNICO -

0024/10

Lote: 00193 - Prep Scan Index
Projeto Nº 0024/10
Volume _____ / _____
Qtd A4 7 Qtd A3 _____
Qtd A2 _____ Qtd A1 _____
Qtd A0 _____ Outros 13 LEGAL



0024/10

PARER TÉCNICO

DEMONSTRATIVO DA NECESSIDADE DE DRENAGEM-PROJETO BANABUIÚ
COMUNIDADES: TOCO, LAGOA DA PEDRA E VÁRZEA GRANDE

1 - OBSERVAÇÕES GERAIS

O estudo apresentado, refere-se a drenos de encosta que visam eliminar as águas das chuvas e drenos agronômicos que tem função de evitar um possível alagamento pela irrigação.

Da análise do documento apresentado, se pode dizer o seguinte:

a) No item 3.1 - Drenagem agronômica, apresenta-se a seguinte fórmula:

$$Q = 2,78 \times (L - EV - VIB) / TD$$

Esta fórmula, conceptualmente e dimensionalmente, está errada posto que:

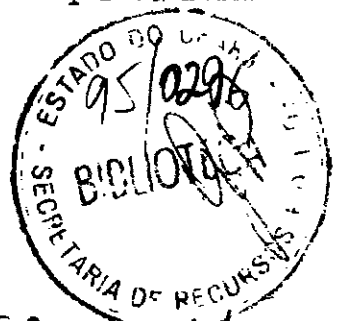
- tanto a lâmina aplicada, como a evapotranspiração total, e infiltração acumulada devem estar em unidades de comprimento e não (L/T);
- tal como se indica, a evapotranspiração total, durante o tempo de drenagem (TD), deve substituir a evaporação total;
- a infiltração acumulada no tempo de drenagem deve substituir a VIB. Esta infiltração acumulada (I), é igual a:

$$I = VIB \times TD$$

- para que a vazão esteja em l/s/ha, L, ETA e I devem estar em mm e TD em horas.

Os restantes dos cálculos estão falhos por considerar a equação de velocidade de infiltração instantânea como VIB, quando este é um valor que corresponde ao valor da curva quando esta se faz paralela ao eixo do tempo.

Para efeitos práticos se pode utilizar o valor da permeabilidade do solo como aproximadamente igual a VIB.



000003

00-4/10

- b) No item 3.2 - Dreno de encosta, se indica que a vazão máxima de es-
coamento é obtida pela equação racional apresentada da forma seguin-
te:

$$Q = 1.000 \times C \times I \times A / 17.280$$

A esse respeito, cabe manifestar que a fórmula racional tem a se-
guinte expressão:

$$Q = C \times I \times A / 360$$

Donde:

Q = está em m³/s

I = mm/h

A = ha

Portanto, deve-se explicar esta aparente incongruência e corrigir os
resultados que se façam necessários.

- c) Com relação aos métodos de irrigação propostos, parece existir um er-
ro na planta (lay-out), pois no correspondente a Lagoa da Pedra, a
irrigação deverá se processar por aspersão e não por bacias em ní-
vel.

1.1 - Específicos

- a) Para o dimensionamento e determinação das características hidráulicas dos drenos, deve-se obter os perfis longitudinais do terreno seguindo os drenos. Estes não foram apresentados. Deve-se indicar que o dreno deve ser cortado abaixo da topografia natural do terreno. Não deve existir aterro e seria necessário que se projetasse as estruturas hidráulicas correspondentes;
- b) Com relação às conclusões, estas se referem especialmente às condições de drenagem do perfil do solo, assim mesmo a uma condição sem irrigação que poderia conduzir o aparecimento de problemas futuros de drenagem do terreno;
- c) Apesar de se concordar com a sugestão de se construir os drenos somente após se comprovar sua necessidade em campo, posterior a instalação e funcionamento do sistema de irrigação, somos de parecer que

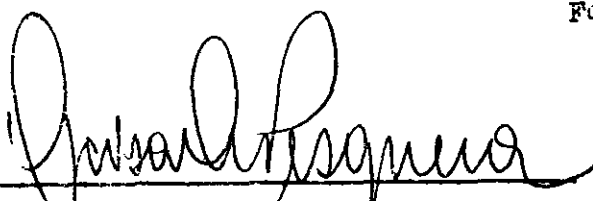
000004

necessariamente deve se contar com um Projeto Executivo concluído a fim de evitar demoras na obra, se for necessária.


2 - RECOMENDAÇÕES

- a) Recomenda-se seja devolvido o estudo apresentado para que se façam as correções e implementações necessárias, para considerá-lo um Projeto Executivo (quanto a rede de drenagem);
- b) Que a SRH como órgão executor coordene uma reunião com a firma Consultora, SUDENE/IICA e CEPA-CE para analisar o documento apresentado em função da opinião contida neste Parecer Técnico;
- c) Que a SRH tenha um Projeto Executivo da rede de drenagem do Projeto Banabulú a fim de executar sem demora a obra que se faça necessárias.


Fortaleza, 04 de janeiro de 1990



GEIZA ALBUQUERQUE PESQUERA
CEPA-CE



MARLOS FCO. DE FREITAS MELO
CEPA-CE



FELIX HATBA SAKODA
SUDENE/IICA

J

000005

À

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ - SRH.

ASSUNTO: RESPOSTA AO PARECER TÉCNICO DA CEPA/SUDENE
" DEMONSTRATIVO DA NECESSIDADE DE DRENAGEM
PROJETO BANABUIÚ".

1. OBSERVAÇÕES GERAIS

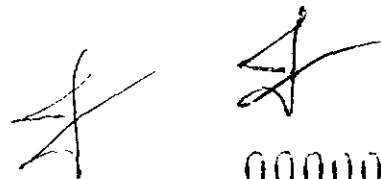
a) Com relação à fórmula:

$$Q = 2,78 \times (L - EV - VIB) / TD$$

Temos a informar-lhes que a mesma foi utilizada tal como indicado pelo Salassier Bernardo e Guia Metodológico (Anexo xerox); no entanto após levantado o questionamento por Vs.Sas., fizemos um demonstrativo dentro do sistema de unidades LMT, o qual pode ser visto em anexo, onde se verifica a coerência das unidades utilizadas. À primeira vista parece procedente a reclamação, no entanto o fator (2,78) daquela equação está inbutido as unidades envolvidas nos cálculos.

b) Com este item, relativo a utilização da equação racional, observa-se o mesmo ocorrido no item anterior, portanto, a incongruência, pode ser esclarecida na memória de cálculo em anexo.

c) Realmente verificou-se um pequeno engano, pois Lagoa da Pedra não tem irrigação por superfície, no entanto este fato não tem nenhuma implicação sobre o documento de drenagem apresentado.



000006

AGROSOLOS®

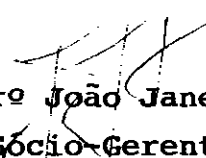
1.1. Específicos

a) Temos a impressão que não fomos bem entendidos, pois o documento que foi apresentado não foi um projeto executivo de drenagem e sim, um demonstrativo prático e lógico, da não necessidade de drenagem. Assim, julgamos que a exigência do item não cabe no referido documento.

Temos a considerar ainda, que a declividade média do ponto de tomada d'água para o ponto final da área a ser irrigada é de aproximadamente $3/1.000$, o que dá uma tranquilidade quanto a possíveis regularizações do sistema de drenagem natural existente.

b e c) Não descartamos totalmente a possibilidade de ocorrência de pequenos problemas futuros com drenagem, porém pela dimensão dos mesmos, as soluções seriam bem artesanais, dispensando-se um projeto mais sofisticado e, com a ocorrência, seria visualizado o problema de forma mais localizada, o que levaria a redução de custos, coisa que poderia ser efetuado pela própria mão de obra local.

Fortaleza, 22 de Janeiro de 1990.


Engº Agrº João Janes Viana
Sócio-Gerente

000007

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{360}$$

onde

$$Q = \text{m}^3/\text{s}$$

C = adimensional

$$A = \text{m}^2$$

$$I = \text{mm/hora}$$

Id = mm em 24 horas

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ litros}$$

$$\frac{1 \text{ m}^3}{\text{s}} = \frac{1000 \text{ lit}}{\text{s}}$$

$$Q = \frac{C \cdot (I_d/48) \cdot A}{360} \quad \div 1$$

$$\frac{Q}{1} = \frac{\frac{C}{1} \cdot \frac{I_d}{48} \cdot \frac{A}{1}}{\frac{360}{1}}$$

$$\frac{Q}{1} = \frac{C}{1} \cdot \frac{I_d}{48} \cdot \frac{A}{1} \cdot \frac{1}{360}$$

$$Q = \frac{C \cdot I_d \cdot A}{17280}$$

transformando Q em m³/s para lit/s temos:

$$Q = \frac{1000 \cdot C \cdot I_d \cdot A}{17280}$$

$$Q = 5,787 \times 10^{-2} C \cdot I_d \cdot A$$



$$\left[\frac{l/s}{ha} \right] = \left[\frac{mm}{dia \cdot h} \right]$$

$$\left[\frac{l}{s} \right] = \left[\frac{ha \cdot mm}{dia \cdot h} \right]$$

$$\left[\frac{l}{s} \right] = \left[\frac{10\,000 m^2 \cdot 0,01 dm}{dia \cdot h} \right]$$

$$\left[\frac{dm^3}{s} \right] = \left[\frac{1\,000\,000 dm^2 \cdot 0,01 dm}{dia \cdot h} \right]$$

$$\left[\frac{dm^3}{s} \right] = \left[\frac{10\,000 dm^3}{dia \cdot 3600 s} \right]$$

Como drenagem deve ser efetuada em 1 dia:

$$\left[\frac{dm^3}{s} \right] = \left[\frac{2,78 dm^3}{1 \cdot s} \right]$$

$$\text{logo: } \left[\frac{dm^3}{s} \right] = \left[2,78 \frac{dm^3}{s} \right]$$



$$K_2 = AH \times R^{2/3} = (b + td) \times \left[\frac{(b + td) d}{b + 2d \sqrt{t^2 + 1}} \right]^{2/3}$$

AH = Área da seção hidráulica do canal

. Condição de solução do problema

$$K_1 = K_2$$

O problema é resolvido através de tentativas, com a utilização da calculadora programável ou microcomputador.

Uma vez obtida a solução do problema, calcula-se os dados restantes com os quais serão preenchidos os dados correspondentes.

O dimensionamento dos drenos parcelares são mais simples; geralmente são canais de seção triangular, que devem permitir eliminar em tempo suficiente, as águas procedentes de excesso de irrigação e da chuva. Para estimativa das descargas, existem vários métodos. Sugere-se o emprego da seguinte fórmula:

$$Q = 2,78 Cd$$

$$Cd = \frac{PP - Ey - Ib}{td}$$

onde:

- Q = Capacidade do dreno em l/s x ha
 Cd = Coeficiente de drenagem em l/s x ha
 PP = Precipitação máxima por dia em mm/dia, nos últimos 15 ou 20 anos.
 Ey = Máxima evaporação na área em mm/dia
 Ib = Infiltração básica do solo em mm/dia
 Td = Tempo de drenagem em horas (em geral Td = 24 horas)

Com o valor da capacidade dos drenos, calcula-se os demais dados solicitados no item 42c.

Para todos os casos, deve-se acrescentar os detalhes construtivos nas pranchas correspondentes.

Caso necessário poderá ser prevista uma rede de drenagem mais completa, incluindo drenos subterrâneos.

Para maiores esclarecimentos, apresenta-se mais algumas recomendações para o cálculo dos canais de terra.

- a) Declividade ou talude - Deverá ser determinada em função da estabilidade do material com o qual se constituirá o canal. Recomenda-se a utilização dos seguintes valores:

000010

o método do balanço hídrico é um dos mais usados e qual pode ser assim representado

$$Q = 2,78 C_d$$

em que

Q = capacidade do dreno em l/s por ha.
C_d = coeficiente de drenagem.

O coeficiente de drenagem pode ser calculado pela seguinte equação

$$C_d = \frac{P - E_v - VIB}{T_d}$$

em que

P = precipitação média na área, em mm/dia,
E_v = evaporação na área, em mm/dia,
VIB = infiltração básica, em mm/dia,
T_d = tempo de drenagem, em horas

Para exploração agrícola o tempo de drenagem normalmente usado é de 24 horas.

Para ilustrar este método, determinaremos a capacidade de drenagem para uma área com topografia plana, solo de textura média e coberto com pastagem, sob as seguintes condições

- Intensidade máxima de chuva = 100 mm/dia,
- Evaporação média = 4 mm/dia
- Velocidade de infiltração básica = 2 mm/hora.

$$C_d = \frac{100 - 4 - 2 \times 24}{24} = 2,0 \text{ mm/dia}$$

$$Q = 2,78 \times 2,0 = 5,56 \text{ l/s por ha.}$$

A declividade dos canais pode variar de 0,1% a 1,0%.

DEENAGEM DO SOLO

A drenagem do solo ou também conhecida como drenagem propriamente dita consiste nos sistemas de drenos, visando a eliminação do excesso de umidade da camada superficial do solo, ou seja, da camada do solo onde se desenvolvem o sistema radicular das plantas. O que, em geral, é conseguido por meio do abaixamento do lençol freático.

Nas áreas em que o lençol freático está abaixo de 2 m, geralmente, não há problema de drenagem. Em regiões úmidas e sem irrigação, podem ser desenvolvidas atividades agrícolas, com o lençol freático à profundidade de 80 cm, sem maiores problemas. Mas em regiões áridas ou semi-áridas, com irrigação e perigo de salinidade deve-se manter o lençol freático a uma profundidade mínima de 1,8 m para evitar problemas de salinização.

A drenagem do solo melhora sua aeração, aumenta o volume de solo disponível

do pelas razões
ria orgânica e
mecanização
áreas irrigadas

O espaço
no dimensiona
da quantidade
fundidade do
Na Figura
cro 102, os
de hidráulica

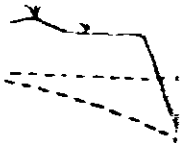


FIGURA 102

QUADRO 102

Tipo de solo

Textura fina
Textura média

Textura grossa
Turfa

A determinação
por método direto

Método direto

O método direto
de efeito útil de
nada, por meio de
uma série de poços
de ser bombeada,

PARCELA TÉCNICO

"Estudos Básicos, Viabilidade e Projeto Executivo de Irrigação e Drenagem - Comunidades Toco, Lagoa da Pedra e Várzea Grande em Jaguaretama-Ce.

1 - Aspectos Gerais

1.1 - Área do Projeto

O Projeto está constituído pela elaboração de estudos Básicos e de viabilidade técnico-econômica de irrigação e drenagem nas comunidades de Toco, Lagoa da Pedra e Várzea Grande na Região do Médio Jaguaribe, no município de Jaguaretama-CE.

As características principais da área estudada são as seguintes:

a- Clima

- . Temperatura média 28°C
- . Precipitação total anual média 750mm
- . Umidade relativa média 52%
- . Evapotranspiração potencial total anual 1.800mm
- . Precipitação confiável total anual 347mm
- . Período mais seco Jul/Dez
- . Insolação total anual 4.419ha
- . Velocidade do vento: 0,9E a 2,4E (m/s)

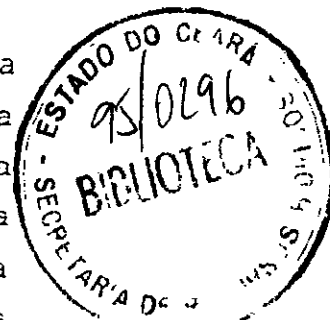
b- Relevo do Terreno

O relevo varia de plano (Ae1, AV.), plano suave ondulado (Ae2) e suave ondulado (Ae3), todos sem pedregosidade.

c- Solos

Com fins de irrigação as unidades de solos estudados disponíveis são

- . Unidade - Ae1 31,19 ha
- . Unidade - Ae2 57,69 ha
- . Unidade - Ae3 3,70 ha
- . Unidade - Ae4 2,56 ha
- . Unidade - AV 18,13 ha
- TOTAL 113,27 ha



000012

De acordo com a firma consultora, os solos podem ser irrigados por aspersão e por inundação (com culturas de arroz), sendo seus fatores limitantes sua baixa capacidade de retenção de umidades e fertilidade natural baixa.

- . Textura: média (Ae1, Ae2 e Ae3) e Argilosa (AV)
- . Estrutura: Fraca média subangular
- . Profundidade: 3,00m
- . Drenagem: Acentuado, boa e moderada
- . Lençol freático: Ausente
- . Erosão: Não Evidente
- . Taxa de Infiltração: de 0,36 cm/h a 13,0 cm/h
- . Condutividade Hidráulica: de 0,12 m/dia a 0,034 m/dia
- . Densidade aparente: 1,5 (g/cm³)
- . Capacidade de campo: 18,2% (Ae1), 24,3% (Ae2), 17,7% (Ae3) e 32,3% (AV)
- . Ponto de murcha: 8,3% (Ae1), 11,2% (Ae2), 7,7% (Ae3) e 15,3% (AV)
- . PH: 6,8 (Ae1), 7,0 (Ae2), 6,8 (Ae3) e 7,05 (AV)
- . CE-mmhos/cm a 25°C: 0,3 (Ae1), 0,8 (Ae2), 0,27 (Ae3) e 4,00 (AV)
- . Matéria orgânica: 0,53 (Ae1), 0,56 (Ae2), 0,37 (Ae3) e 0,67 (AV)

d- Recursos Hídricos

A fonte de abastecimento é o rio Banabuiú, que tem vazão regulada e suficiente para atender às demandas do projeto.

A qualidade da água com fins de irrigação é C2S1; ou seja, tem salinidade média com baixa concentração de sódio.

1.2 - O Projeto

a) Área	113,39 ha
b) Método de Irrigação	
b.1 - Comunidade Tocc	<u>33,29</u> ha
- Aspersão	26,55
- Bacias em nível	6,74
b.2 - Comunidade Lagoa da Pedra	<u>25,89</u> ha
- Aspersão	25,89

000013

B 3 - Comunidade Várzea Grande	54,21 ha
- Aspersão	46,05
- Bacias em nível	8,16

c) Famílias Beneficiadas

Se 50 famílias beneficiadas 50 famílias diretamente pelo projeto sendo 43 com lotes de aspersão e 7 com bacias em nível. Em média cada família terá direito a 2 ha, resultando, assim, numa área útil de projeto de 113,39 ha.

d) Demanda de Água

As demandas de água das culturas estão calculadas com erros de cálculo; assim, por exemplo, se se utiliza a metodologia proposta no Manual 24 (As Necessidades de Água das Culturas) no qual o Volume II (Descrição do Projeto e Planejamento Agrícola) faz referência, os coeficientes K_c das culturas estão mal dimensionados, já que estes devem obter-se das curvas $K_c \times$ período vegetativo, que devem ser conhecidos para cada cultura em particular.

As eficiências de irrigação consideradas, tanto para o sistema por aspersão como para o de bacias em nível, são bastante altas, mas para o de bacias em nível a serem cultivadas com arroz. Assim, as demandas de água devem ser recalculadas.

e) Fornecimento de Água para Irrigação

Será por bombeamento direto do rio Banabuiú, utilizando-se 6 estações de recalque. Dessas, 2 contarão com duas bombas por estação. A potência das bombas varia entre 12,5 e 65 CV com eficiência entre 70 e 77% e a vazão entre 86 m³/h (24 l/s) e 256 m³/h (71 l/s).

f) Infra-estrutura Hidráulica de Irrigação e Drenagem

A infra-estrutura de irrigação e drenagem ao nível parcelar de distribuição e principal deve ser revista em sua totalidade, melhor. O dimensionamento da engenharia do Projeto deve ser revisado em sua totalidade, conforme as observações do item 4.3.

g) Organização e Administração do Projeto

Os produtores estarão organizados em condomínio, conforme as normas da SRH.

A administração do projeto será definida pelos condôminos, de acordo com as orientações da SRH e a decisão dos produtores, que ficará estabelecida nos correspondentes regulamentos, que serão aprovados em assembléia geral.

2 - Planejamento Agrícola

a) Culturas pré-selecionadas

Em função do clima, solos e tradição cultural dos produtores foram selecionadas as culturas de maior rentabilidade, a seguir: arroz, algodão, feijão, milho, melão e melancia.

As características de cada cultura e os tratamentos culturais estão detalhados no projeto, incluindo as informações dos coeficientes técnicos de cada uma delas.

b) Rentabilidade das Culturas

Nos quadros 3.13.4, 3.13.8 e 3.13.12 estão indicadas as rentabilidades das culturas consideradas no projeto, onde os índices de rentabilidade variam de 4,04% (para a melancia) até 2,02% (para o tomate).

c) Modelos de Produção com Irrigação

Na base do tipo de solos e do tamanho médio da propriedade foram considerados três modelos de produção:

c.1 - Modelo I (P2-T)

- . Área média. 2,0 ha
- . Culturas: Feijão, Milho, Algodão, Tomate

c.2 - Modelo II (P3-LP)

- . Área média. 2,0 ha
- . Culturas: Feijão, Milho, Algodão, Tomate, Melão

c.3 - Modelo III (P3-VG)

- . Área média: 2,0 ha
- . Culturas: Feijão, Milho, Algodão e Melancia

c.4 - Modelo IV (R2/T-VG)

- . Área média: 2,0
- . Cultura: Arroz

d) Calendário Agrícola

Nos quadros 3.13.1 a 3.13.14, está apresentado o calendário agrícola para as três comunidades, tendo em conta os três modelos de exploração propostos. Em princípio, a proposta é correta, já que se está considerando dois períodos agrícolas: de sequeiro e com irrigação.

e) Disponibilidade e Demanda de Água pelas Culturas

No referente à disponibilidade de água para irrigação, não existe restrição, porque o rio Banabuiú tem suficiente vazão contínua e regulada para atender às demandas da área. No referente à demanda de água pelas culturas, é conveniente rever os cálculos realizados, conforme as observações do item 4.2.

3 - Análise Econômica e Financeira

a) O padrão salarial dos produtores estaria em torno de 2,5 salários mínimos mensais

b) Da análise do fluxo de caixa encontram-se os seguintes indicadores financeiros:

b.1 - Modelo 1

- . TIR = 15%
- . B/C = 2,17 (Taxa de juros 12%)

b.2 - Modelo 2

- . TIR = 14%
- . B/C = 2,36 (Taxa de juros 12%)

b.3 - Modelo 3

- . TIR = 15%
- . B/C = 2,03 (Taxa de juros 12%)

c) No entanto, recomenda-se rever os cálculos, conforme as observações do item 4.3.13.

4 - Observações

4.1 - Informações Básicas.

- O levantamento topográfico realizado está na escala de 1:2000, com curvas de nível C/m, o que não contaria com a suficiente precisão para ser considerada em um projeto executivo.

Sem dúvida, pareceria ser que o microrrelevo da maior parte da área apta para irrigação é bastante ondulado, para o que seria recomendável a correção de microrrelevo, para torná-lo apto para ser irrigado;

- Os testes de infiltração devem ser completados com curva de velocidade instantânea, assim como com as correspondentes fórmulas empíricas.

4.2 - Planejamento Agrícola:

- Recomenda-se coerência entre o período de ocupação de solos com o calendário das culturas e as fichas técnicas correspondentes;
- Na parte correspondente a "Preparação do Solo" deverá incluir uma ação especial em relação ao manejo dos solos pesados, os quais se encontram classificados como tipo AV. Estes solos requerem práticas culturais especiais, a fim de se evitar problemas com a irrigação e a cultura,
- Revisar e corrigir os valores dos Kc das culturas consideradas, segundo a metodologia proposta no manual 24 da FAO "Necessidades de Água pelas Culturas" ;
- Revisar e corrigir os cálculos de uso consuntivo e demandas de água para todos os modelos;
- Utilizar o valor da demanda do mês crítico para cálculo;
- Considerar uma eficiência razoável de 60% para aspersão e de 50% para bacias em nível (arroz), principalmente em função dos altos custos da bomba;
- Para tanto, todo o cálculo de demandas de água deve ser reelaborado, considerando-se os parâmetros corrigidos de Kc e eficiência de irrigação.

ab: A / 11 15
M-15-31/3
~~AAAA~~

4.3 - Planejamento Físico e Gerenciamento do Projeto

- Revisar e discutir, com a firma consultora, os métodos de irrigação recomendados para o projeto, em especial o método de bacia em nível para a cultura do arroz; OK
- Planejar os métodos de irrigação por aspersão convencional e a média pressão para os solos Ae1, Ae2 e Ae3 e bacias em nível para a cultura do arroz em solos AV; OK
- Na comparação dos levantamentos topográficos com os "Lay Out" da comunidade Toco (Levantamentos 02/01 e 04/01) se observará que a área aonde se encontram as bacias em nível (em amarelo nas pranchas) apresenta-se em uma posição topográfica mais alta que a área aonde se apresenta o sistema de irrigação por aspersão, o que acarretará uma recarga hídrica para esta área. Adicionalmente, em função das áreas assim atingidas, deve-se ter um abandono progressivo do sistema de aspersão, visto que não poderão cultivar outra cultura. É por isso que é conveniente projetar um só sistema de irrigação (aspersão para toda a área). Em último caso, considerar uma faixa de separação entre os sistemas em referência e projetar alguns sistemas de irrigação de bacias em nível. *

No caso de Várzea Grande, comparando as pranchas 02/04 e 04/04, se notará que neste caso a declividade é no sentido oposto, pelo que, fazendo-se pequenas modificações no planejamento original, pode-se combinar o sistema de aspersão com bacias em nível. No entanto, é recomendável a utilização de um só sistema de irrigação. *

- Em relação ao cálculo para o dimensionamento do sistema de aspersão, se tem que o teor da umidade aproveitável no perfil do solo tem sido considerado como a média ponderada para toda a área aonde se planeja o sistema de irrigação por aspersão, quando o correto seria trabalhar com níveis determinados para cada zona em particular.

Por outro lado, o turno de rega, calculado para as condições de uma lâmina de reposição equivalente a 50% da umidade aproveitável a profundidade do solo considerada (50 cm), é de 6 dias e por outro lado indica que o período de irrigação vem a ser igual ao turno de rega + 1, planejando-se, desta maneira, e cada lote em partici

total
1
1/2

lar deve receber sua dotação de rega a cada 6 dias e não a cada 7 dias, com que os cálculos anteriores já não seriam corretos.

E por último os cálculos correspondentes devem ser revisados e modificados.

- Em relação à irrigação por bacias em nível, se tem que se se considerar os valores indicados no quadro nº 2 4.2/1 do Tomo III se teria o seguinte:

Comunidade Toco

$$\text{Vol/bacia/irrig} = 0,041 \text{ m}^3/\text{s} \times 1 \text{ h} \times 3.600 \text{ s/h} = 147,6 \text{ m}^3/\text{irrigação} \times \text{bacia}$$

$$\text{Vol/lote/irrig} = 147,6 \text{ m}^3/\text{irrig} \times \text{bacia} \times \frac{\text{bacia}}{0,5 \text{ ha}} \times 2,07 \text{ ha/lote} = 611,1 \text{ m}^3/\text{lote irrig}$$

$$\text{Vol/lote/mês} = 611,1 \text{ m}^3/\text{lote irrig} \times \frac{6 \text{ irrig}}{\text{mês}} = 3.667 \text{ m}^3/\text{mês} \times \text{lote}$$

Comunidade Várzea Grande

$$\text{Vol/bacia/irrig} = 0,075 \text{ m}^3/\text{s} \times 1 \text{ h} \times 3.600 \text{ s/h} = 270 \text{ m}^3/\text{bacia irrig}$$

$$\text{Vol/lote/irrig} = 270 \text{ m}^3/\text{irrig} \times \text{bacia} \times 2,07 \text{ ha/lote} \times \frac{\text{bacia}}{\text{ha}} = 558,9 \text{ m}^3/\text{lote irrig}$$

$$\text{Vol/lote/irrig} = 558,9 \text{ m}^3/\text{lote irrig} \times \frac{7,5 \text{ irrig}}{\text{mês}} = 4.192, \text{ m}^3/\text{mês} \times \text{lote}$$

OK,

Comparando-se estes resultados com os do Quadro nº 3.14.4/9 do Tomo II, notar-se-á que o valor máximo mensal deste quadro, e que corresponde a 5.583 m³/lote, é maior do que qualquer dos valores calculados, pelo que o abastecimento da irrigação não estará assegurado para o mês crítico, estando subdimensionado o sistema de abastecimento d'água.

Portanto, se conclui que o dimensionamento d'água deve ser recalculado.

- Em relação ao dimensionamento do sistema todos os cálculos e dimensões devem ser revisados e modificados de

acordo com as modificações apresentadas

- Em relação às pranchas da obra: As pranchas devem ser modificadas e complementadas, a fim de permitir uma perfeita leitura e evitar problemas posteriores.

Assim, por exemplo, os perfis devem constar na prancha com a indicação dos ângulos de deflexão e os elementos de conexão; assim mesmo, deveria indicar as dimensões das tubulações e as especificações técnicas correspondentes.

Esta observação é válida para todas as pranchas do projeto.

Valores calculados, para que o abastecimento de irrigação não estaria assegurado para o mês crítico, estando subdimensionado o sistema de água.

Portanto, se conclui que o sistema deve ser recalculado.

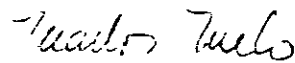
- Com relação ao dimensionamento do sistema: Todos os cálculos e dimensões deve ser revisados e modificados de acordo com as modificações anteriormente observadas.
- Outras observações: Não existe um planejamento do sistema de drenagem superficial para evacuar as águas de chuvas intensas. Portanto, deve-se projetar e dimensionar o sistema, em função da área programada e da (máx na) intensidade de chuva provável.

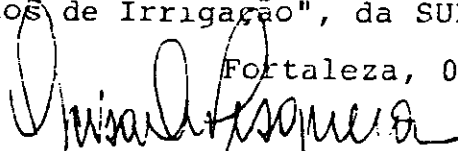
5 - Recomendações

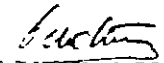
5.1 - Devolver os documentos técnicos à Firma "AGROSOLOS", para que façam as correções necessárias. No entanto, é conveniente manter uma reunião prévia entre os técnicos da SRH/CEPA com os técnicos da Firma, para discutir e esclarecer qualquer dúvida decorrente deste parecer técnico.

5.2 - Uma vez corrigidas as observações, devem ser encaminhados à CEPA-CE os documentos finais dos "Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica", para a sua apreciação e autorização à SRH, no sentido de dar seguimento à preparação do "Projeto Executivo", seguindo estritamente as orientações do "Guia Metodológico para Elaboração de Pequenos Projetos de Irrigação", da SUDENE.

Fortaleza, 04 de outubro de 1973


MARLOS F. F. MELO
CEPA-CE


GENISA A. RESQUEIRA
CEPA-CE


FELIZA H. SAKODA
Convênio IICA/SUDENE

000020